

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-254499

(43)Date of publication of application : 15.10.1990

(51)Int.Cl.

G10L 3/02
B60R 16/02
// G10L 7/08

(21)Application number : 01-077776

(71)Applicant : AISIN SEIKI CO LTD

(22)Date of filing : 29.03.1989

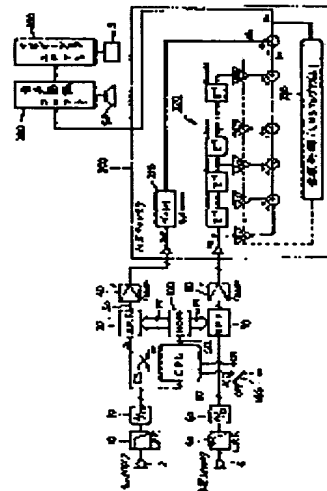
(72)Inventor : HORIBA EIJI
MIWA NAOMASA
UMEBAYASHI KAZUYUKI

(54) VOICE INPUT DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce other noise component than an object voice and to output a clear sound signal by analyzing a frequency characteristic of a sound signal, and adjusting a frequency characteristic of a variable filter means in accordance with a result of analysis.

CONSTITUTION: A signal mainly composed of a voice detected by a front microphone 2 is inputted to a noise canceller 200 through an LPF 10, an A/D converter 20, a BPF 30 and an amplifier 40. On the other hand, a signal mainly composed of a noise detected by a rear microphone 6 is inputted to the canceller 200 through an LPF 50, an A/D converter 60, a BPF 70 and an amplifier 80. A CPU 90 analyzes a voice of a driver within a prescribed time, when an ignition switch IGS is turned on, and adjusts a frequency characteristic of the BPF 30 and 70. In such a way, an unnecessary noise component is eliminated, and a clear sound signal can be outputted to a navigation unit 400, etc.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-254499

⑬ Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)10月15日

G 10 L 3/02
B 60 R 16/02
// G 10 L 7/08

3 0 1

L
A

8842-5D
7443-3D
8842-5D

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全7頁)

⑭ 発明の名称 音声入力装置

⑮ 特 願 平1-77776

⑯ 出 願 平1(1989)3月29日

⑰ 発 明 者 堀 場 英 二 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社
内
⑰ 発 明 者 三 輪 尚 正 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社
内
⑰ 発 明 者 梅 林 和 幸 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社
内
⑰ 出 願 人 アイシン精機株式会社 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地
⑰ 代 理 人 弁理士 杉 信 興

明 細 書

1. 発明の名称

音声入力装置

2. 特許請求の範囲

(1) 音声を電気信号に変換する、音声入力手段；

前記音声入力手段から出力される電気信号

の周波数特性を調整する可変フィルタ手段；

スイッチ手段；

前記音声入力手段から出力される電気信号

を分析してその周波数特性を検知する、周波数特
性検知手段；及び

前記スイッチ手段の動作に応答して、前記
音声入力手段から出力される電気信号を前記周波
数特性検知手段で分析し、その分析結果に応じて
前記可変フィルタ手段の周波数特性を調整する、
制御手段；

を備える音声入力装置。

(2) 前記制御手段は、前記スイッチ手段が第1
の状態になってから第1の所定時間を経過した時
に、前記周波数特性検知手段の分析動作を開始し、

第2の所定時間を経過した時に分析を終了する、
前記請求項1記載の音声入力装置。

(3) 前記スイッチ手段は、車輛のイグニッショ
ンスイッチであり、前記制御手段は、スイッチ手
段がアクセサリ位置に切換わるとそれに応答して、
前記周波数特性検知手段の分析動作を開始し、分
析が終了する前にスイッチ手段がオン位置に切換
わった場合には、分析動作を中止し、前記可変フィ
ルタ手段の周波数特性はそれ以前の設定状態を維
持する、前記請求項1記載の音声入力装置。

(4) 前記可変フィルタ手段の出力端子に音声認
識手段が接続され、該音声認識手段は、認識した
音声に従って車上機器を制御する、前記請求項1
記載の音声入力装置。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

〔産業上の利用分野〕

本発明は、音声入力装置に関し、例えば、音声
認識によって車上機器を制御する場合に利用でき
る。

〔従来の技術〕

例えば車輦上でドライバが各種車載機器を操作する場合、操作可能なスイッチの数が多いと、操作すべきスイッチの位置を捜し、指をそのスイッチ上に位置決めするまでの確認を視覚的に行なう必要があるため、車輦の走行中は安全性の点で問題がある。

そこで、視覚的な操作を不要にするために、音声認識装置を用いて、車載機器を音声入力によって制御することが提案されている。

ところが、特に車上においては、入力音声とともに認識装置に入力される外部雑音のレベルが大きい場合があり、音声認識に著しく不都合をきたす場合がある。外部雑音としては、車外からの音、自車のエンジン音、車内の音響装置からの音等々がある。

そこで、特公昭63-29755号公報の技術においては、特定のスイッチが操作されると、音声入りに備えて、雑音のレベルを低減するために、音響装置の出力を下げ、窓ガラスを閉じるように

してその周波数特性を検知する、周波数特性検知手段；及び前記スイッチ手段の動作にตอบสนองして、前記音声入力手段から出力される電気信号を前記周波数特性検知手段で分析し、その分析結果に応じて前記可変フィルタ手段の周波数特性を調整する、制御手段；を設ける。

〔作用〕

本発明においては、音声は、例えばマイクロホンなどの音声入力手段によって電気信号に変換された後、可変フィルタ手段を通り、出力される。可変フィルタ手段は、例えばバンドパスフィルタを構成し、目的とする音声の周波数帯域以外の雑音成分を低減する。また、可変フィルタ手段の周波数特性は、スイッチ手段の動作にตอบสนองして起動する調整モードにおいて、制御手段により自動的に設定される。

即ち、外部雑音が実質上存在しない状態（例えば自動車のエンジンスタート前）で、実際の話者（例えばドライバ）がスイッチ手段を操作して、調整モードを起動した後、その話者が音声を発す

している。

〔発明が解決しようとする課題〕

従来例（特公昭63-29755号公報）によれば、雑音の影響を小さくし、音声認識装置の認識率を向上させることができる。しかしながら、音声認識を行なう度にドライバがスイッチを操作しなければならないし、窓ガラスが全閉になるまで待たなければならないので、音声入力を開始できるまでに時間がかかり、ドライバは煩わしい操作を強いられる。

本発明は、各種の音声入力装置において、目的とする音声以外の雑音成分を低減し明瞭な音声信号を出力することを課題とする。

〔発明の構成〕

〔課題を解決するための手段〕

上記課題を解決するために、本発明においては、音声を電気信号に変換する、音声入力手段；前記音声入力手段から出力される電気信号の周波数特性を調整する可変フィルタ手段；スイッチ手段；前記音声入力手段から出力される電気信号を分析

すると、雑音を含まない音声成分だけの周波数特性が分析され、その周波数特性と対応するように、つまりその話者の音声帯域の信号だけを通過させ他の周波数成分を低減するように、可変フィルタ手段の周波数特性が調整される。

音声認識などを行なう場合、雑音成分を低減するためにフィルタを設けることは従来でも行なわれている。しかし、人間の発する音声の周波数特性には大きな個人差があるので、不特定話者の音声認識を行なう場合にはフィルタの通過帯域を狭くすることはできず、従来の装置では、実際の話者の周波数帯域を外れる雑音成分を十分に低減することができなかった。

それに対して本発明を用いれば、スイッチ手段の動作にตอบสนองして、実際の話者の音声の周波数特性が測定され、それに適合するように可変フィルタ手段の周波数特性が自動的に調整されるので、フィルタの帯域を狭くことができ、話者の周波数帯域を外れる周波数の雑音成分を大幅に低減することができる。

なお、本発明の音声入力装置は、音声認識に限らず、雑音状況下で特定話者の音声信号だけを抽出する必要のある様々な用途（例えば電話、放送、録音等々）においても利用できるのは言うまでもない。

本発明の他の目的及び特徴は、以下の、図面を参照した実施例説明により明らかになろう。

【実施例】

第1図に、本発明を実施する装置を搭載した自動車の車室内の外観を示す。この実施例においては、ナビゲーション装置の操作を音声入力によって行なうシステムが備わっている。

第1図を参照すると、センタコンソール部分にナビゲーション装置のモニタテレビ3が組込まれており、その近傍の隠れた位置に、ナビゲーション装置の本体であるナビゲーションユニット4が設けられている。また、モニタテレビ3の上方の、ダッシュボード1上の略中央部（車輛の左右方向に対する中央）に、マイクロホン2が組込まれている。このマイクロホン2は、ドライバが発声す

る音声を検知するために設けられている。

また、リアトレイ5上には、左端及び右端の互に対称な位置に、スピーカ7及び8が組込まれている。これらのスピーカ7、8は、車上に備わったオーディオ装置及びテレビ受像機の音信号を音響に変換して出力するために利用される。更にリアトレイ5上には、その左右方向の中央部（スピーカ7と8に対して等距離の位置）に、マイクロホン6が組込まれている。このマイクロホン6は、主としてスピーカ7、8から出力される音響を、音声認識の際のノイズとして検出するために設けられている。

即ち、前方のマイクロホン2は、ドライバの音声の他に、スピーカ7、8から出る音響や様々な空気振動を同時に検出してしまうので、マイクロホン2で検出される電気信号には比較的大きなノイズ成分が含まれる場合が多い。そこで、後方のマイクロホン6でノイズ成分の信号を検出し、2つのマイクロホン2、6で検出した電気信号を合成することにより、ノイズ成分のレベルが小さく

比較的明瞭度の高い音声信号を抽出するようにしている。

ところで、ステレオ音源の音響を再生する場合、2つのスピーカ7、8は、互いに異なる音響を発生する。従って、2つのスピーカ7、8から出る各々のノイズの成分を、マイクロホン2で検出した信号から除去するためには、検出される各々のノイズ成分と、それらのマイクロホン2で検出されるノイズ成分との時間及び振幅を、それぞれ一致させる必要がある。

しかしこの実施例では、前方のマイクロホン2が前方中央部に配置してあり、ノイズ源であるスピーカ7、8は車室内の互いに左右対称な位置に配置されているので、左側のスピーカ7から出た音響がマイクロホン2で検出されるまでの伝播遅延時間と、右側のスピーカ8から出た音響がマイクロホン2で検出されるまでの伝播遅延時間とは実質上一致する。しかも、後方のマイクロホン6が2つのスピーカ7、8の中央部に配置してあるので、左側のスピーカ7から出た音響がマイクロ

ホン6で検出されるまでの伝播遅延時間と、右側のスピーカ8から出た音響がマイクロホン6で検出されるまでの伝播遅延時間とが一致する。

従って、左側のスピーカ7から出た同一の音響が前方のマイクロホン2で検出される時と、後方のマイクロホン6で検出される時との時間差 T_{dl} と右側のスピーカ8から出た同一の音響が前方のマイクロホン2で検出される時と、後方のマイクロホン6で検出される時との時間差 T_{dr} とが一致する。

つまり、特定の時間差 $T_d (=T_{dl}=T_{dr})$ によって、マイクロホン6で検出した信号を遅延させてやれば、遅延した信号のタイミングを、マイクロホン2で検出した信号のノイズ成分のタイミングと一致させることができ、それらの差分を抽出することにより、左及び右のいずれのスピーカから出たノイズについても、それを低減して、音声成分を明瞭にすることができる。この場合、ノイズ成分を検出するためのマイクロホン及びそれが検出した信号を処理する電気回路が1組だけで

済み、装置の構成が簡単になる。

第2図に、第1図の自動車の搭載した音声入力装置の電装部の構成を示す。第2図を参照して説明する。前方のマイクロホン2で検出された音声信号を主体とする信号は、ローパスフィルタ10で周波数の高い成分(A/D変換のサンプリング周波数の半分以上の周波数)が除去された後、A/D(アナログ/デジタル)変換器20によってデジタル信号に変換され、バンドパスフィルタ30を通り、増幅器(乗算器)40を通過して、ノイズキャンセラ200の一方の入力端子に印加される。また、後方のマイクロホン6で検出されたノイズ信号を主体とする信号は、ローパスフィルタ50で周波数の高い成分が除去された後、A/D変換器60によってデジタル信号に変換され、バンドパスフィルタ70を通り、増幅器(乗算器)80を通過してノイズキャンセラ200の他方の入力端子に印加される。

バンドパスフィルタ30及び70は、話者、即ちドライバの音声の周波数帯域と一致する周波数

の信号成分だけを通過させるデジタルフィルタである。勿論、人間の音声の周波数帯域には大きな個人差があるので、バンドパスフィルタ30及び70の特性を実際の話者の特性に適合させる調整作業が必要になる。

しかしこの実施例においては、バンドパスフィルタ30、70の周波数特性の調整を自動的にこなうように構成してあるので、通常の音声入力時における調整は不要になっている。

即ち、この装置に備わったマイクロコンピュータ(以下、CPUと記載する)90は、特定の条件の時にA/D変換器20から出力される信号の周波数特性を分析し、その結果に応じてバンドパスフィルタ30、70の特性を調整するようになっている。

CPU90には、それに指示を与えるために、イグニッションスイッチIGSとキャンセルスイッチCSが接続されている。

CPU90の動作の概略を第3図に示す。第3図を参照してCPU90の動作を説明する。ステッ

プ1では、イグニッションスイッチIGSの電気接点アクセサリ位置ACCにあるか否かを識別する。IGSがACC位置になると、次の処理に進む。

ステップ2ではタイマ1をスタートし、ステップ3ではタイマ1の計数する時間t1を参照する。t1が0.5秒になると、つまりイグニッションスイッチがACC位置になってから0.5秒が経過すると、ステップ4に進む。

ステップ4では、タイマ2をスタートし次のステップ5に進む。ステップ5では、A/D変換器20から一定のサンプリング周期で出力されるデジタル信号を順次に入力し、内部のメモリ上にストアする。ステップ5の処理は、t2、即ちタイマ2の計数値が2秒になるまで繰り返される。つまり、2秒間の間に検出された音響情報のデジタルデータが、メモリ上に蓄積される。

CPU90がステップ5、6を実行する際には、話者となるドライバは、任意の言葉を発声する必要がある。ドライバが2秒間の発声を行なう

と、その音声波形の情報が測定され、その結果がメモリ上に保存される。

CPU90は、ステップ7に進むと、メモリ上に蓄積された音声波形の情報について、公知の高速フーリエ変換(FFT)処理を実行する。その結果、測定したドライバの音声エネルギーの周波数分布のデータが得られる。このデータを更に処理し、音声周波数帯域の上限周波数と下限周波数を求める。具体的には、この実施例では、エネルギー分布の最大値に対して所定比率以上のエネルギーが検知された全周波数範囲の上限及び下限を求めるようにしている。

次のステップ8では、ステップ7で求めた周波数の上限値及び下限値と一致する選択信号を生成する。

第2図を参照すると、CPU90に接続されたROM100には、バンドパスフィルタ30及び70の周波数特性を決定する係数のデータが、周波数帯域毎に区分して、互いに異なるアドレス領域に予め記憶させてある。従って、CPU90は、

ステップ7で求めた周波数帯域に割り当てた係数データを記憶したメモリアドレスを選択する信号SELを生成し、それをROM100のアドレス端子に印加する。

次のステップ9では、キャンセルスイッチCSの状態をチェックする。キャンセルスイッチSCがオンの場合には、ステップ2に戻って再び分析の処理を行なう。

次のステップ10では、イグニッションスイッチIGSが、ON位置か否かを識別する。ON位置を検知した場合には次にステップ11に進む。

ステップ11では、バンドパスフィルタ30及び70を制御して、ROM100が出力する係数データPiを各々のフィルタに係数としてラッチさせる。

ステップ12では、イグニッションスイッチIGSがOFF位置か否かを識別する。OFF位置を検知すると、次にステップ1に戻る。

つまり、自動車のエンジンが停止している状態(IGSがOFF位置)でイグニッションキーを

OFF位置からACC位置に動かすと、ドライバの車の周波数特性を分析するモードに入り、ノイズの少ない状態でドライバの音声のみの周波数特性を自動的に測定し、それに適合するように、バンドパスフィルタ30, 70の特性が自動的に調整される。

なお、CPU90はその内部に不揮発性メモリを備えており、CPU90が出力する選択信号SELの状態は、装置の電源がオフした場合でも保存される。この実施例では一拒、話者の特性にバンドパスフィルタの特性を適合させた後は、話者、即ちドライバが変わらない限り、再びその調整を行なう必要はない。

つまり、バンドパスフィルタの調整が済んでいる場合には、ドライバは停止状態のエンジンをスタートする時に通常の操作を行なえばよい。ドライバが、イグニッションキーの位置をOFF位置からACC位置に切替えた後、時間待ちをすることなく直ちにON位置に切替えれば、CPU90の処理は、第3図のステップ1-2-3-13を

通って11に進むので、選択信号SELの更新は行なわれず、電源がオフする前と同一の選択信号SELによって、バンドパスフィルタ30, 70の特性は、以前に調整した周波数帯域特性と同一の特性に設定される。

再び第2図を参照すると、ノイズキャンセラ200には、遅延回路210、適応フィルタ220及び係数制御回路230が備わっている。遅延回路210は、所定時間(6.4 msec)入力信号を遅延した信号dkを出力する。適応フィルタ220は、127段の遅延要素(Z^{-1})、128段の可変増幅要素($A_1 \sim A_{128}$; 乗算器)及び128段の加算要素を含んでおり、可変増幅要素の各々に設定する係数を調整することにより、このフィルタの特性を横々に変化させることができる。

係数制御回路230は、遅延回路210が出力する信号dkと適応フィルタ220が出力する信号ykとの差分ekを入力し、その二乗平均値が最小になるような係数群を生成し、それらを可変

増幅要素の各々に印加する。この例では、係数制御回路230は、公知のLMSアルゴリズムを実行するようになっている。

つまり、ドライバの音声を目的とする信号成分(S)とし、それ以外の音響を全てノイズ成分(N)とみなせば、増幅器40からノイズキャンセラ200に印加される電気信号には、SとNの両方の成分が含まれ、増幅器80からノイズキャンセラ200に印加される電気信号は、主としてNの成分で構成されるので、両者を合成した結果を最小にすることは、Sの成分だけを抽出することを意味する。

ノイズキャンセラ200に入力される2つの電気信号に含まれるノイズ成分は互いに時間及び振幅が異なるが、その違いは各々の信号を遅延回路210及び適応フィルタ220を通すことによってなくすることができる。

ノイズキャンセラ200によって出力される抽出された音声信号は、音声認識ユニット300に印加される。この音声認識ユニット300は、公

知の認識アルゴリズムを実行して、ドライバの発した音声の認識を行ない、更に、認識した音声情報と予め定めた指令語（拡大、縮小、オン、オフ、上、下、右、左等々）の各々との適合の有無を識別し、適合した場合には、その指令語に対応する指令信号を、ナビゲーションユニット400に出力する。

従ってこの例では、ドライバの音声入力によって、ナビゲーションユニット400に指示を与えてそれを制御することができる。

なお、イグニッションスイッチIGSがACC位置の場合、アクセサリであるオーディオ装置にも電源が供給されるので、その電源スイッチがオンであれば、ドライバの音声の周波数帯域を測定するモードでも、オーディオ装置から出力される音響、即ちノイズが検出され、測定に誤りを生じる恐れがある。従ってその場合には、次のような構成に変更するのが望ましい。即ち、オーディオ装置の電源をオン/オフするリレーなどのスイッチを設けるとともに、第3図のステップ4の中で、

該スイッチをオフしてオーディオ装置の電源を遮断し、ステップ7の中でスイッチをオンしてオーディオ装置の電源供給を許可するように制御を要する。

なお、上記実施例においては、バンドパスフィルタ30、70の特性調整を行なうCPU90とノイズキャンセラ200の適応フィルタの制御を行なう係数制御回路230とをそれぞれ独立に設けたが、両方の処理を1つのCPUで実行することも可能である。

また実施例においては、デジタル信号処理によってドライバの音声の周波数分析及びバンドパスフィルタの調整を行なっているが、これらの処理はアナログ電気回路におき換えても同様に行なうことができる。バンドパスフィルタ30、70をアナログ回路におき換える場合には、例えば、多数のコンデンサをアナログスイッチによって切換えるように構成すれば、デジタル処理の場合と同様にフィルタの周波数特性を切換えることができる。

更に、実施例では音声認識の場合を示したが、

本発明は、単純にアナログ信号を処理する用途に利用する場合であっても、同様に様々なノイズを含む音響信号の中から特定話者の音声成分だけを抽出することができる。

【効果】

以上のとおり本発明によれば、可変フィルタ手段の周波数特性を実際の話者の周波数帯域に正確に一致させることができるので、フィルタの通過帯域幅を十分に狭くすることができ、不必要な周波数成分を全てノイズとして除去し必要な音声成分だけを抽出することができる。しかも、可変フィルタ手段の特性の調整は自動的に行なわれるので操作上の煩わしさが生じない。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の装置を搭載した自動車の車室内の外観を示す斜視図である。

第2図は、実施例の音声入力装置の構成を示すブロック図である。

第3図はCPU90の動作の概略を示すフローチャートである。

2：マイクロホン（音声入力手段）

3：モニタテレビ 7、8：スピーカ

10、50：ローパスフィルタ

20、60：A/D変換器

30,70：バンドパスフィルタ（可変フィルタ手段）

90：マイクロコンピュータ（周波数特性検知手段、制御手段） 100：ROM

200：ノイズキャンセラ

210：遅延回路 220：適応フィルタ

230：係数制御回路 300：音声認識ユニット

400：ナビゲーションユニット

IGS：イグニッションスイッチ（スイッチ手段）

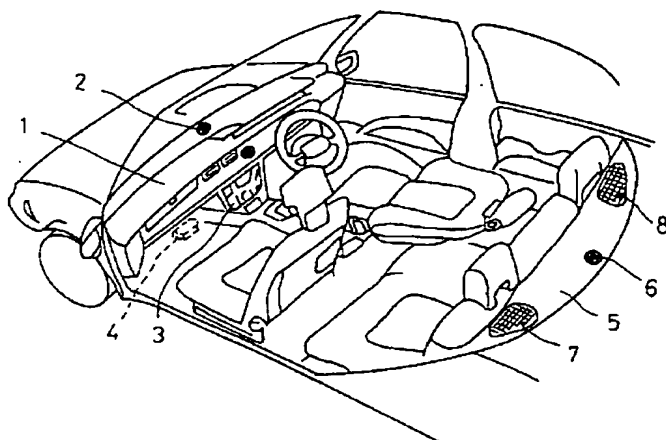
CS：キャンセルスイッチ

出願人 アイシン精機株式会社

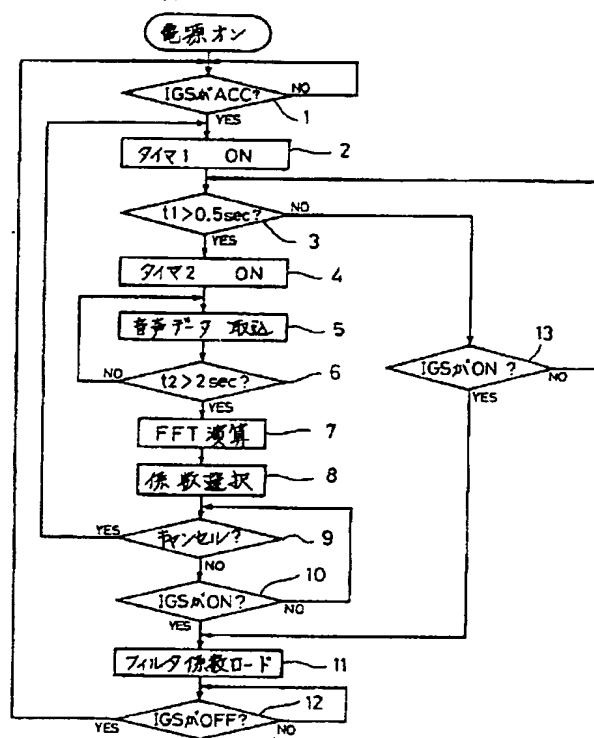
代理人 弁理士 杉 信 興



第 1 図



第 3 图



第 2 図

